

ных универсальных механизмов перемещения в пространственную систему трёхкоординатного манипулятора.

Библиографический список

1. Пелипенко Н.А., Добрынин В.Е., Процук И.С. Универсальный механизм перемещения. Патент RU №2650473, С1 на изобретение. МПК В23Q 5/00, опубл. 13.04.2018.
2. Волков Д.И., Михрютин В.В. Привод для перемещения подвижного органа станка. Патент на полезную модель RU 125115 U1, МПК В23Q 5/40, опубл. 27.02.2013.

УДК 504.062.4

**Сыса Е.В., студент,
Василенко М.И., канд. биол. наук, доц.
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОБОЕВ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ

С целью разрешения проблем биоповреждения строительных материалов и изделий широко используются различные биоциды, как на основе органических, так и неорганических соединений. В работе представлены результаты по исследованию возможности использования традиционных коммерческих биоцидных препаратов и химических соединений для придания грибостойкости бумажным отделочным материалам. Показано, что эффективность такой обработки зависит от характера поверхности и структуры бумажных обоев.

Ключевые слова: бумажные отделочные материалы, микроскопические грибы, микоценозы, биоповреждение, биоцидные препараты, зоны фунгицидности.

Основным продуктом переработки растительного сырья, в первую очередь целлюлозы, является бумага, содержащая в готовом виде проклеивающие вещества, минеральные наполнители, химические и натуральные волокна, пигменты и красители.

Практически все виды бумаги могут конкурировать с другими природными полимерами в качестве питательного субстрата для микроорганизмов, так как являются материалами, получаемыми в основном из природной целлюлозы. Ежегодно значительные массы потребительской бумаги повреждаются и разрушаются микроорганизмами, принося огромный ущерб [1].

Состав бумажной микрофлоры изначально обусловлен процессом ее изготовления, средой хранения и эксплуатации.

Изначально в производстве бумажных материалов источником микроорганизмов, «атакующих» бумагу, являются используемое сырье, оборудование, вода, воздух, содержащие широкий набор грибов и бактерий, видовой состав которых весьма разнообразен.

Микроскопические грибы бумажного производства характеризуются низкой устойчивостью к неблагоприятным факторам, в частности к высоким температурам. Это является причиной гибели большей части грибов во время обезвоживания бумажного полотна на сушильной машине при температуре 120°C. Именно поэтому на поверхности бумаги, полученной непосредственно на производстве, грибы почти полностью отсутствуют, а попадают впоследствии на материал при упаковке, хранении, транспортировке и переработке в изделия. Бактерии же сохраняются стойко на всех этапах производства. Среди бактерий преобладают термофильные варианты рода *Bacillus*, с оптимальной температурой развития 45... 50°C.

При воздействии на материалы микробценозов рост одних микроорганизмов может усиливаться под влиянием других (бактерии подавляют рост отдельных грибов), а вот отдельные виды грибов, наоборот, стимулируют рост друг друга [2].

Микроскопические грибы вновь поселяются на бумаге в условиях ее хранения, использования и гигиенического состояния окружающей среды. Соблюдение режима относительной влажности воздуха не выше 55 % является главным условием предохранения бумаги от воздействия микроорганизмов. В процессе разрушения бумаги при эксплуатации бумажных изделий основное значение имеют грибы и целлюлозоразрушающие бактерии разной видовой и родовой принадлежности. На сегодняшний день список грибов, развивающихся на бумаге, содержит описание 308 видов из 132 родов [3].

Объектами исследования в данной работе являлись участки бумажных обоев реальных помещений, поврежденные микроскопическими грибами, образцы промышленных обоев, а так же биоцидные вещества.

С целью выявления качественного и количественного состава микробценозов поврежденных поверхностей был проведен отбор проб с обоев следующими методами:

- методом смыва с участков появления следов микроскопических грибов;
- методом отпечатков с поверхности при использовании специальных подложек с селективным питательным компонентом для выявления отдельных видов микроорганизмов на исследуемой поверхности;

Полученную суспензию грибов высевали на агаризованную питательную среду Чапека с последующим культивированием в оптималь-

ных условиях роста (температура 37⁰С, влажность 90%) от 4-х до 7 суток. Подложки выдерживали в термостате при температуре 37⁰С в течение 2-4 суток.

Развитие грибов на поверхности агаризованной питательной среды свидетельствовало о наличии чрезвычайно распространенных видов микроскопических грибов в составе микоценоза поврежденных участков обоев, среди которых преобладали грибы рода *Penicillium* (табл. 1).

Таблица 1

Качественный и количественный состав микоценоза поврежденной поверхности обоев

Микроскопические грибы	Средняя численность, КОЕ / дм ²	% от общего количества колоний
<i>Penicillium sp.</i>	4400	1,6
<i>Cladosporium sp.</i>	270000	96,5
<i>Aspergillus sp</i>	5400	1,9
Итого	279800	100

Грибостойкость обоев оценивали по стандартной методике, определяя степень зарастания поверхности при культивировании гриба, нанесенного на образцы. Микроскопическими исследованиями, выявлено развитие гриба на поверхностях образцов 1,3,4 (степень обрастания 4-5 баллов), в наибольшей степени в первом случае, и практически отсутствие роста в варианте 2 с глянцевою поверхностью (интенсивность роста 0 баллов), которая, вероятно, и препятствует освоению материала микроскопическими грибами.

С целью предотвращения роста гриба образцы отделочных бумажных материалов обрабатывали различными биоцидами: коммерческим препаратом «Лакра», коммерческим препаратом антиплесень «Тефлекс» и раствором медного купороса. Контролем служил необработанный образец.

Сравнительная характеристика эффективности исследуемых биоцидных препаратов представлена в табл. 2.

При исследовании образцов 1 вида (однослойных, гладких, загрязненных обоев) уже через 4 суток (более явно к 7 суткам), наблюдается наличие зон фунгицидности, наиболее ярко проявившихся при использовании в качестве биоцида химической соли.

Глянцевая поверхность обоев 2-го вида плохо пропитывалась растворами биоцидов, к четвертым суткам четко выраженной зоны фунгицидности не наблюдалось.

Таблица 2

Фунгицидные свойства обоев, обработанных биоцидами

Вид обоев	Визуальная характеристика образцов обоев	Зона фунгицидности, %		
		Используемые биоциды		
		«лаккра»	«тефлекс»	сульфат меди
1	однослойные гладкие, матовые	24	26	28
2	двуслойные глянцевые	18	23	19
3	двуслойные мелкорельефные	22	38	30
4	двуслойные крупнорельефные	18	28	34

Отмеченный менее интенсивный роста гриба по периметру образцов по сравнению с предыдущим видом обоев связан, вероятно, с попаданием на твердую поверхность среды некоторого количества биоцидных растворов с нижнего хорошо пропитываемого бумажного слоя. В тех случаях, когда под образцами рост гриба отсутствовал, за зону фунгицидности принимали площадь самих образцов. Видимо в данном случае защитные свойства в первую очередь определялись отторжением влаги гидрофобной поверхностью обоев, в отсутствие которой микроскопический гриб развивается хуже.

В случае двуслойных мелкорельефных обоев (3 вид), обработанных указанными биоцидами, во всех вариантах хорошо видно наличие зоны фунгицидности как при использовании медного купороса (3), так и коммерческих препаратов (1, 2).

Двуслойные обои с шероховатой (крупнорельефной) поверхностью (4-ый вид) наиболее легко пропитывались биоцидами и имели в разной степени выраженные зоны фунгицидности.

Как видно из данных табл. 2, в целом, все используемые варианты биоцидных веществ в разной степени придавали грибостойкость изделиям, в которые были включены при дополнительной обработке. Структура обоев, характер поверхности влияли на данное свойство: однослойные обои легче пропитывались растворами, рельефные дольше удерживали в себе биоцид за счет объемности материала, глянцевые снижали вероятность введения жидких препаратов.

Библиографический список

1. Пехташева Е.А. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров: учебник для бакалавров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:

Дашков и Ко. 2012. 332 с

2. Гончарова Е.Н., Василенко М.И., Нарцев В.М. Роль микроскопических водорослей в процессах повреждения городских зданий. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 6. С. 192-196.

3. ГОСТ 9.048-89 Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов.